

## Índice temático sugerido: Energías convencionales y alternativas

### Producción de Biomasa y Comportamiento de Especies Forestales en Cultivos Energéticos

Juan Bustamante, FCA UNCuyo, [jbustamante@fca.uncu.edu.ar](mailto:jbustamante@fca.uncu.edu.ar)

Lucas López, FCA UNCuyo, [ing.lopez.lucas@gmail.com](mailto:ing.lopez.lucas@gmail.com)

#### Resumen

La experiencia se realizó a partir del año 2006 y se llevó a cabo hasta el año 2015 inclusive, en una propiedad rural de la Empresa Cuyoplacas S.A. en el distrito de El Pastal Departamento de Las Heras. El objetivo fue seleccionar de entre las especies y/o clones forestales de mejor comportamiento en la zona de estudio los más aptos para generar la mayor cantidad de biomasa por unidad de superficie y tiempo, en condiciones de cultivo en altas densidades y cortas rotaciones.

El material vegetal utilizado fue: dos clones de *Populus spp.*; dos clones de *Salix spp.*; y *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Las densidades de plantación fueron de 10.000 y 20.000 plantas.ha<sup>-1</sup>. La biomasa producida por los forestales se cosechó en turnos de 2 años a partir de 2007 y hasta el 2015.

Los resultados obtenidos en cuanto a la supervivencia de la especie y los clones ensayados y su comportamiento y productividad, nos permite decir que este tipo de cultivos, se presenta como una alternativa válida desde el punto de vista ambiental y técnico, para el reuso de aguas provenientes de efluentes domiciliarios.

Palabras clave: Salicáceas; Eucaliptos; Forestales en cortas rotaciones

#### Descripción de la experiencia

En la provincia, las aguas provenientes de efluentes domiciliarios tratados son utilizadas para regar áreas denominadas ACREs (Áreas de Cultivos Restringidos Especiales) en las cuales solo están permitidos cultivos que no conlleven peligro a la salud de la población por su consumo. Una de las alternativas para lograr el doble objetivo de alcanzar una deseable diversificación de la matriz energética regional y nacional y un uso racional y ambientalmente aceptable del recurso hídrico que supone el agua proveniente de efluentes domiciliarios, es la implantación de cultivos energéticos con forestales, para obtener biomasa y la posterior transformación de esta en energía.

Podemos definir a este tipo de cultivos como “un sistema silvicultural basado en cortos ciclos de corta; generalmente de uno a quince años, empleando técnicas culturales intensivas tales como, fertilización, irrigación y control de malezas; utilizando material vegetal genéticamente superior de especies forestales que en general poseen una alta capacidad de regeneración por rebrotes de cepa”.

La experiencia se realizó a partir del año 2006 y se llevó a cabo hasta el año 2015 inclusive, en una propiedad rural de la Empresa Cuyoplacas S.A., que posee riego con aguas de afluentes domiciliarios tratados, ubicada en una de los ACREs (Áreas de Cultivos Restringidos) establecido por el Departamento General de Irrigación, a aproximadamente 20

km. al norte de la ciudad capital de Mendoza, en el distrito de El Pastal, Departamento de Las Heras.

El objetivo fue seleccionar de entre las especies y/o clones forestales de mejor comportamiento en la zona de estudio los más aptos para generar la mayor cantidad de biomasa por unidad de superficie y tiempo, en condiciones de cultivo en altas densidades y cortas rotaciones. Los datos obtenidos de la misma fueron utilizados para desarrollar la tesis de doctorado, que fue presentada y aprobada en la Universidad de Córdoba (España), con el título de "Comportamiento y características energéticas de la madera de forestales cultivados bajo riego, en altas densidades y cortas rotaciones en Mendoza, Argentina".

El material vegetal utilizado fue: dos clones de *Populus spp.*; *Populus x canadensis* 'Conti-12' y *Populus x deltoides* 'Harvard', dos clones de *Salix spp.*; *Salix babilónica x Salix alba*, 'Ragonese 131-27' y *Salix babilónica* var. *Sacramenta* Hortus, 'Soveny americano' y el *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Las densidades de plantación fueron de 10.000 y 20.000 plantas.ha<sup>-1</sup>. La biomasa producida por los forestales se cosechó en turnos de 2 años a partir de 2007 y hasta el 2015.

## Resultados y análisis

Algunos de los aspectos más importantes a considerar en el tema de cultivos energéticos con forestales es evaluar su comportamiento en el tiempo, en relación a la supervivencia de cepas, como así también la productividad de cada especie o clon luego de cada ciclo de cosecha de la biomasa.

Tabla N°1 Porcentaje de supervivencia de las cepas, en función de la especie o clon; la densidad de plantas por ha; y el año.

| plantas.ha-1 | Especie o clon                  | Porcentaje de supervivencia |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------|---------------------------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|              |                                 | Año                         |      |      |      |      |      |      |      |
|              |                                 | 2007                        | 2008 | 2009 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| 10.000       | Conti 12                        | 85                          | 84   | 82   | 77   | 62   | 60   | 52   | 21   |
|              | Harvard                         | 59                          | 39   | 37   | 33   | 22   | 22   | 11   | 0,33 |
|              | Soveny                          | 93                          | 92   | 89   | 82   | 74   | 74   | 70   | 63   |
|              | Americano                       |                             |      |      |      |      |      |      |      |
|              | Ragonese131-27 INTA             | 80                          | 78   | 77   | 74   | 70   | 70   | 62   | 51   |
|              | <i>Eucalyptus camaldulensis</i> | 70                          | 54   | 51   | 50   | 46   | 45   | 38   | 35   |
| 20.000       | Conti 12                        | 86                          | 78   | 74   | 67   | 52   | 50   | 35   | 32   |
|              | Harvard                         | 55                          | 53   | 52   | 35   | 35   | 16   | 12   | 11   |
|              | Soveny                          | 92                          | 85   | 78   | 66   | 57   | 57   | 52   | 46   |
|              | Americano                       |                             |      |      |      |      |      |      |      |
|              | Ragonese131-27 INTA             | 84                          | 82   | 71   | 59   | 49   | 49   | 38   | 32   |
|              | <i>Eucalyptus camaldulensis</i> | 74                          | 68   | 67   | 61   | 37   | 32   | 25   | 24   |

Como puede observarse en la tabla precedente, los datos de supervivencia son dispares, no existiendo aparentemente relación entre las distintas variables analizadas. En general

podemos destacar el bajo porcentaje de supervivencia de los clones de álamo sobre todo en el clon Harvard.

Tabla N°2. Producción de biomasa por planta (en kg), por especie o clon, densidad de plantas por hectárea y ciclo de corta.

| Especie o clon                  | Plantas.ha <sup>-1</sup> | Peso promedio planta(kg) |       |       |       |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|-------|-------|
|                                 |                          | años                     |       |       |       |
|                                 |                          | 2009                     | 2011  | 2013  | 2015  |
| Conti 12                        | 10.000                   | 5,26                     | 4,97  | 3,55  | 5,16  |
|                                 | 20.000                   | 4,65                     | 4,22  | 3,87  | 7,13  |
| Harvard                         | 10.000                   | 3,6                      | 12,27 | 7,7   | 8,23  |
|                                 | 20.000                   | 5,72                     | 7,99  | 7,22  | 0     |
| Ragonese INTA 131-27            | 10.000                   | 4,42                     | 4,73  | 3,93  | 5,75  |
|                                 | 20.000                   | 5,4                      | 5,76  | 5,28  | 8,65  |
| Soveny americano                | 10.000                   | 6                        | 9,16  | 5,67  | 9,43  |
|                                 | 20.000                   | 3,93                     | 5,97  | 4,91  | 12,62 |
| <i>Eucalyptus camaldulensis</i> | 10.000                   | 6,39                     | 10,91 | 10,43 | 14,66 |
|                                 | 20.000                   | 4,89                     | 4,57  | 4,17  | 7,69  |

Se observa que la cantidad de biomasa producida por planta y por ciclo de corta ha sido variable entre las especies, clones y densidades, solo podríamos resaltar lo que parece ser una tendencia general comparando los datos del primer ciclo de corta (año 2009) con el último (año 2015), constatando que en todos los casos el peso promedio por planta ha sido superior, en el cuarto ciclo de corta.

En conclusión, el comportamiento y productividad de los clones y especies forestales ensayadas, nos permite decir que este tipo de cultivos, se presenta como una alternativa válida desde el punto de vista ambiental y técnico, para el reuso de aguas provenientes de efluentes domiciliarios.

#### Agradecimientos:

Al Programa de biocombustibles de la UNCuyo; a la empresa Cuyoplacas S. A.; a la Dirección Forestal de la Sbsecretaría de la Foresto Industria (Ministerio de Agroindustria); a la familia Pallero; a los colegas que colaboraron a través de los años.